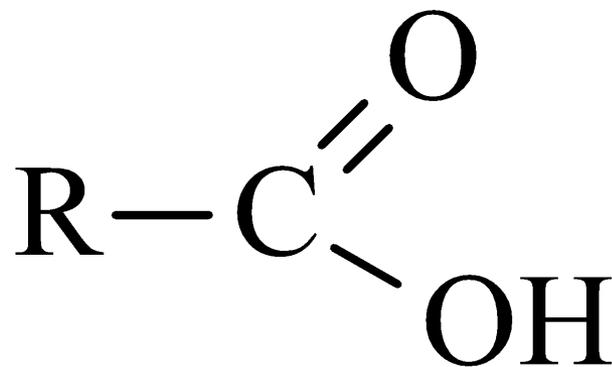


ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

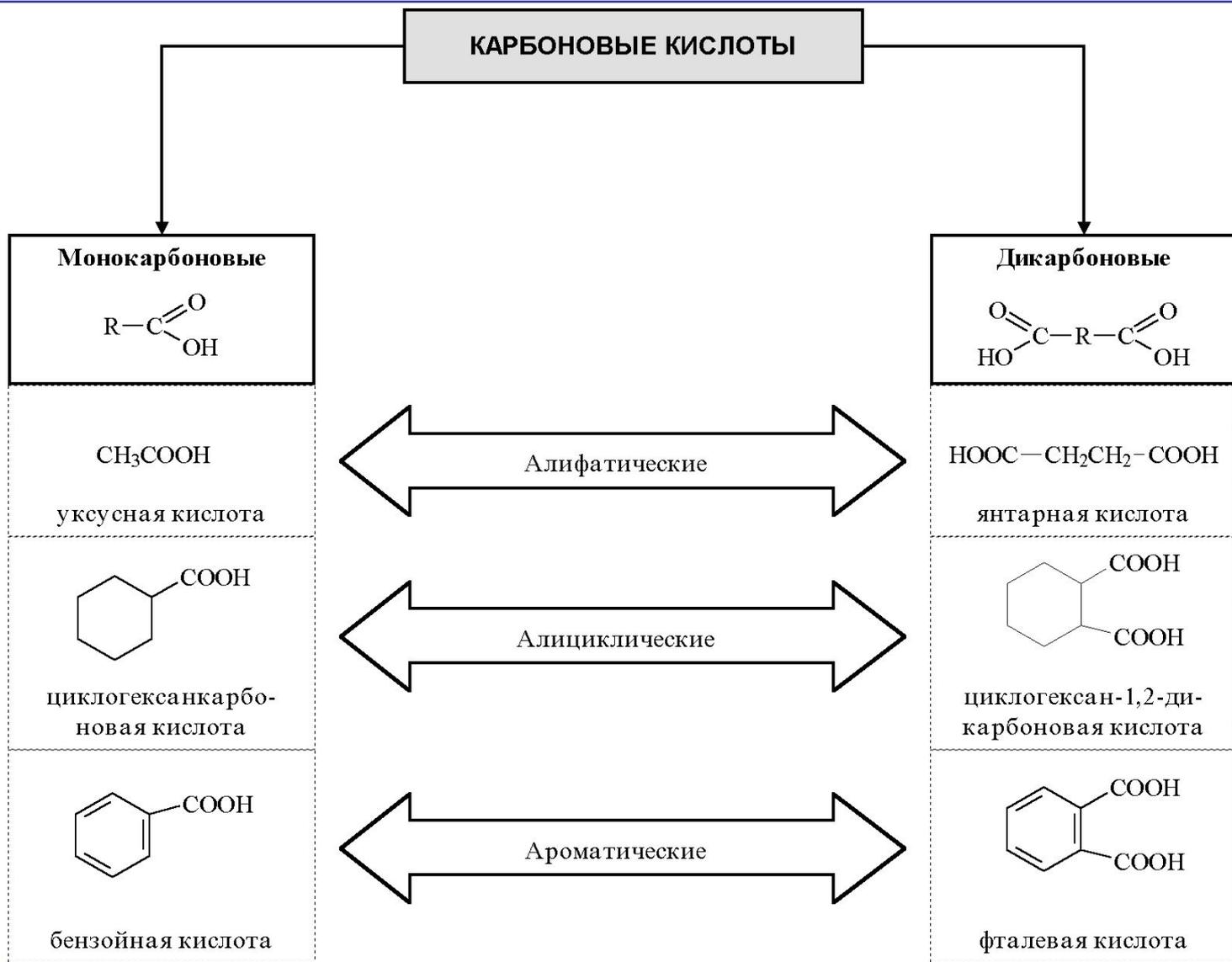


Классификация

Карбоновыми кислотами называются соединения, содержащие карбоксильную группу —COOH.



Классификация



Монокарбоновые кислоты

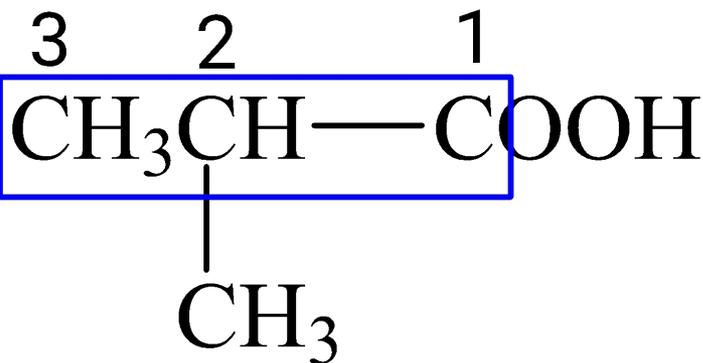
Номенклатура и изомерия



этановая кислота



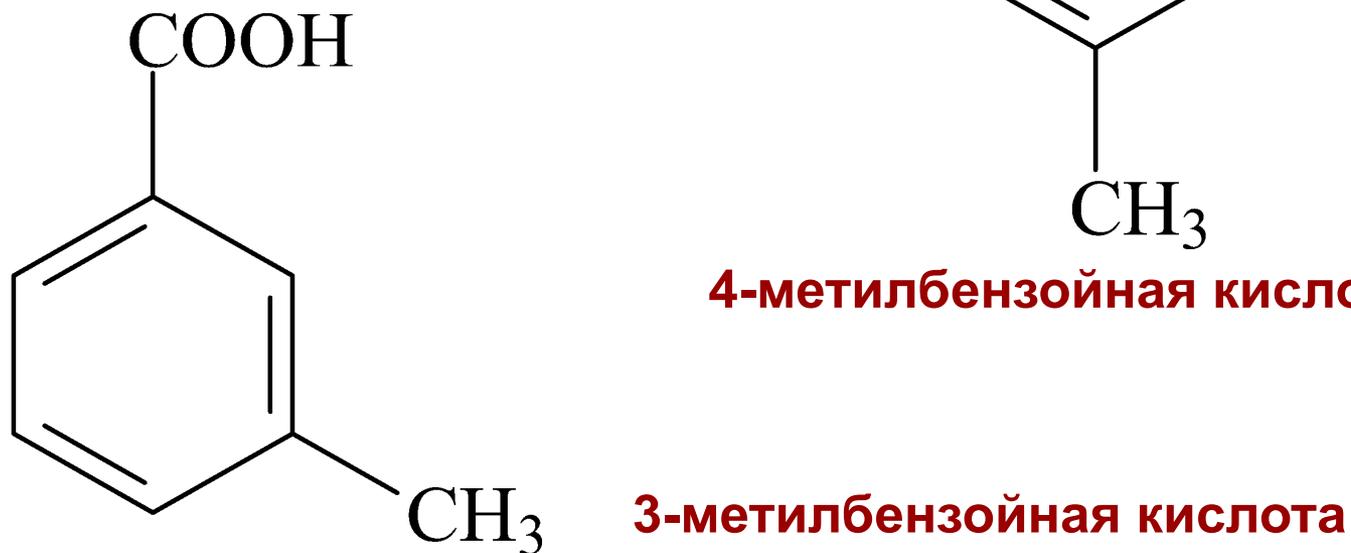
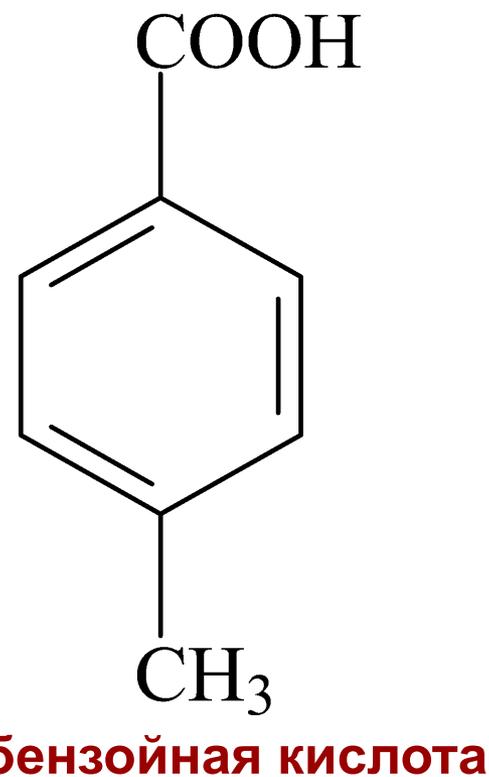
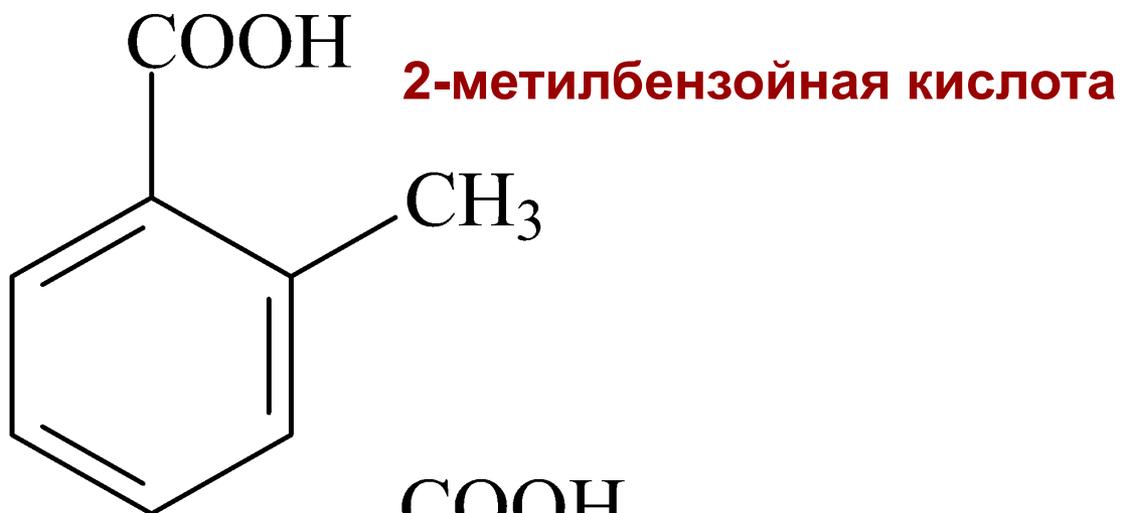
бутановая кислота



2-метилпропановая кислота

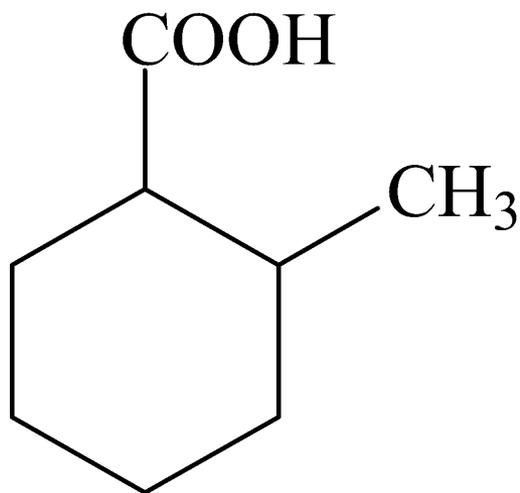
Монокарбоновые кислоты

Номенклатура и изомерия

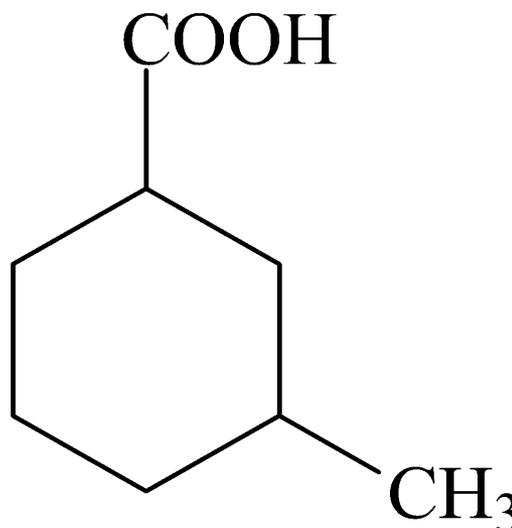


Монокарбоновые кислоты

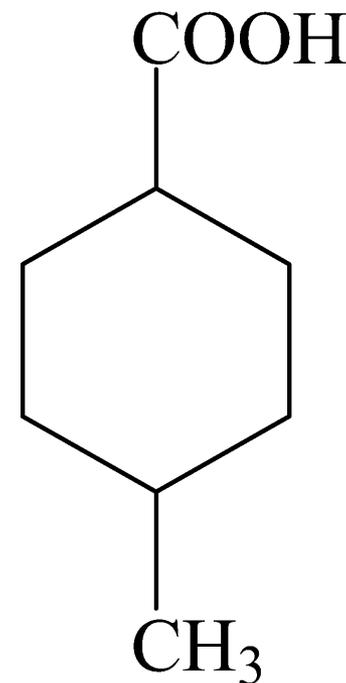
Номенклатура и изомерия



**2-метилциклогексан-
карбоновая кислота**



**3-метилциклогексан-
карбоновая кислота**



**4-метилциклогексан-
карбоновая кислота**

Монокарбоновые кислоты

Номенклатура и изомерия

Систематические и тривиальные названия монокарбоновых кислот

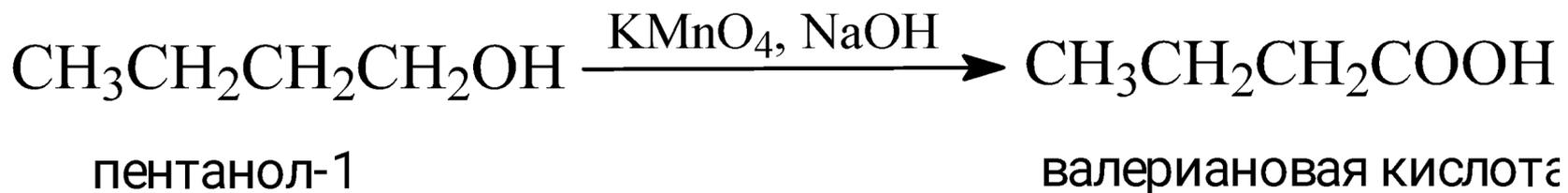
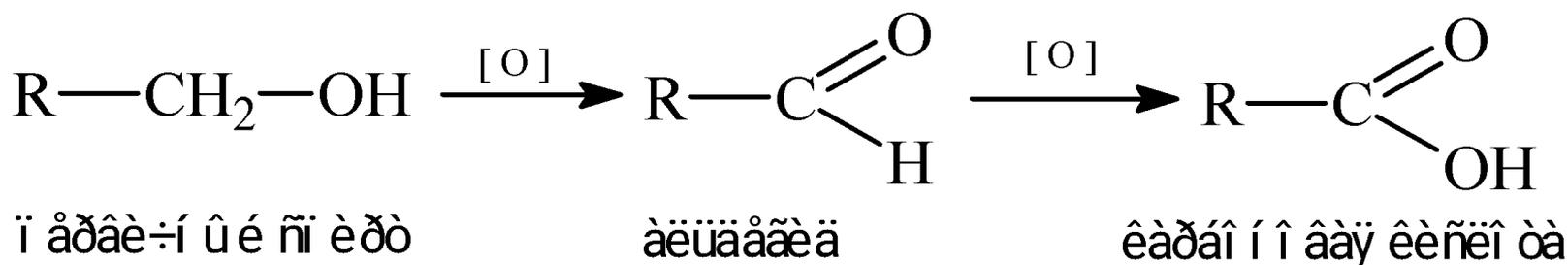
$C_1 - C_{10}$

Формула	Систематическое название	Тривиальное название
$HCOOH$	метановая кислота	муравьиная кислота
CH_3COOH	этановая кислота	уксусная кислота
CH_3CH_2COOH	пропановая кислота	пропионовая кислота
$CH_3(CH_2)_2COOH$	бутановая кислота	масляная кислота
$CH_3(CH_2)_3COOH$	пентановая кислота	валериановая кислота
$CH_3(CH_2)_4COOH$	гексановая кислота	капроновая кислота
$CH_3(CH_2)_5COOH$	гептановая кислота	энантовая кислота
$CH_3(CH_2)_6COOH$	октановая кислота	каприловая кислота
$CH_3(CH_2)_7COOH$	нонановая кислота	пеларгоновая кислота
$CH_3(CH_2)_8COOH$	декановая кислота	каприновая кислота

Монокарбоновые кислоты

Способы получения

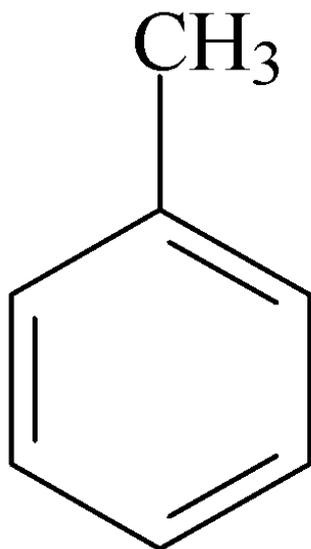
Получение из первичных спиртов и альдегидов



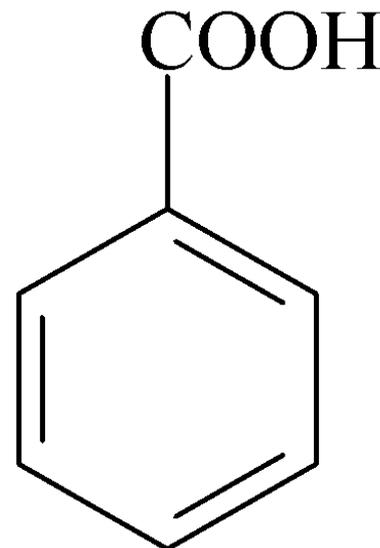
Монокарбоновые кислоты

Способы получения

Получение из гомологов бензола



толуол

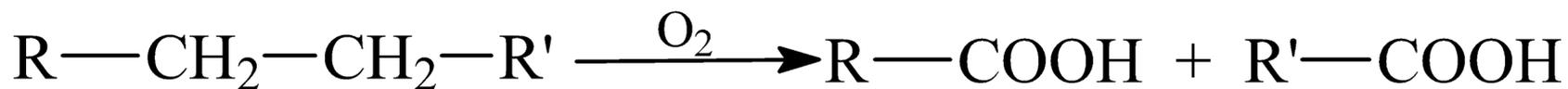


бензойная кислота

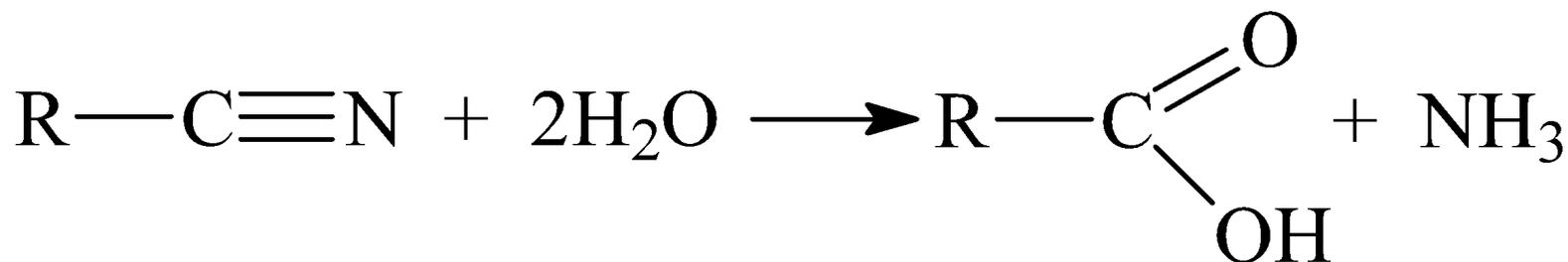
Монокарбоновые кислоты

Способы получения

Получение из алканов

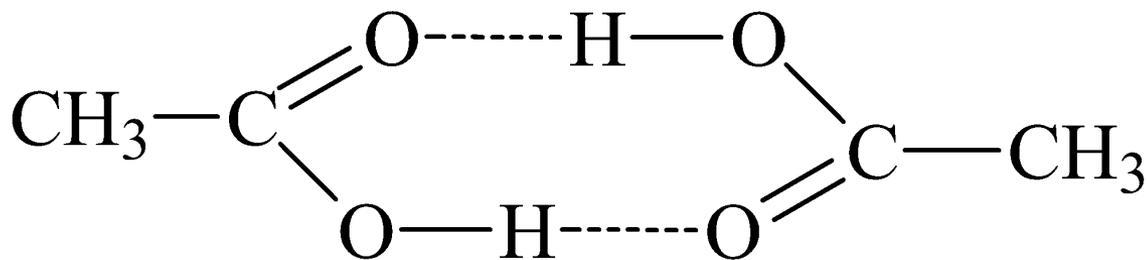


Получение из нитрилов (цианидов)

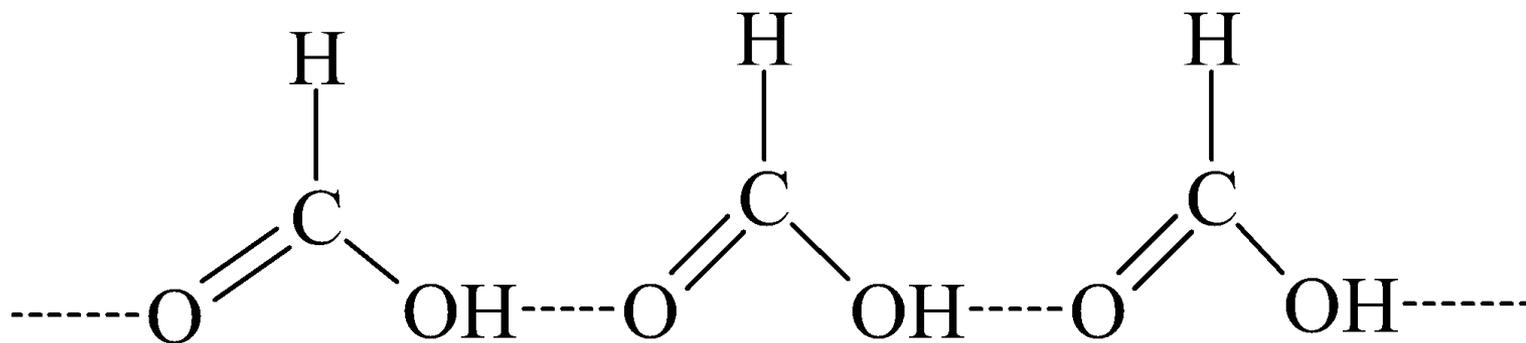


Монокарбоновые кислоты

Физические свойства



димерный ассоциат уксусной кислоты

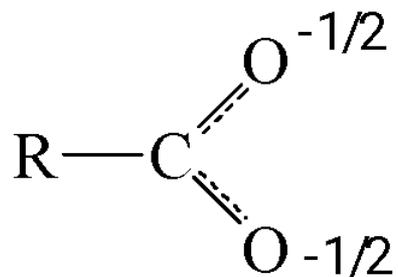
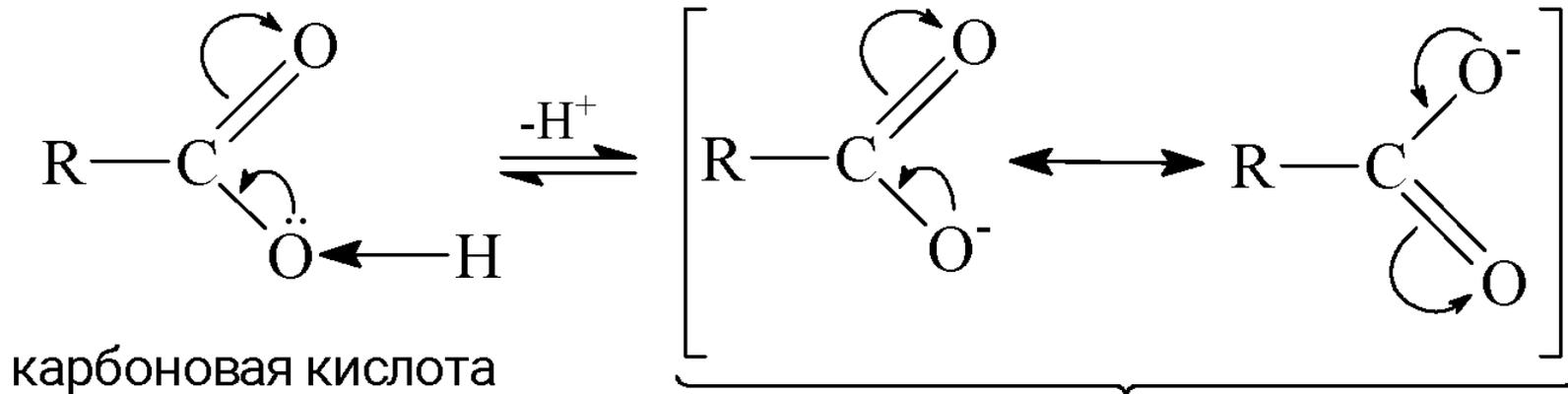


линейный ассоциат муравьиной кислоты

Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Кислотные свойства



Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Кислотные свойства

pKa



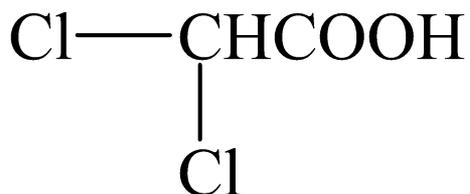
уксусная кислота

4,76



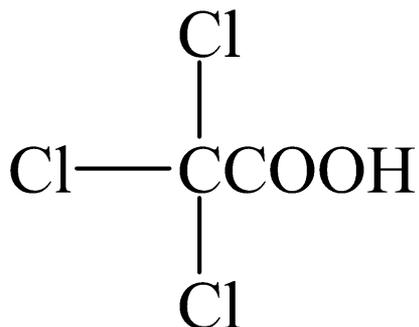
монохлоруксусная кислота

2,85



дихлоруксусная кислота

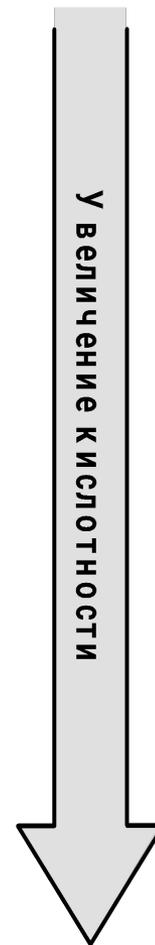
1,25



трихлоруксусная кислота

0,66

Увеличение кислотности



Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Кислотные свойства

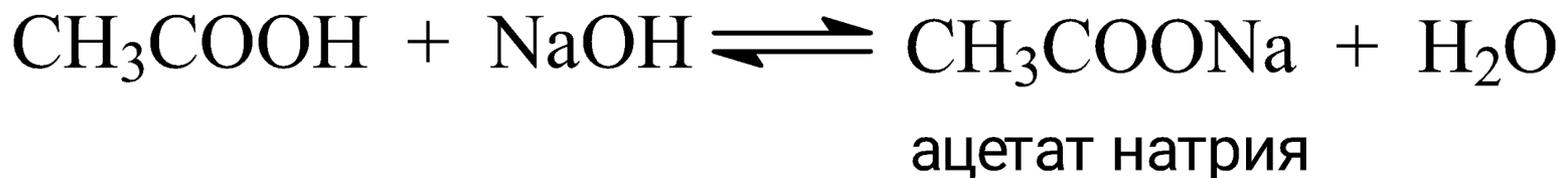
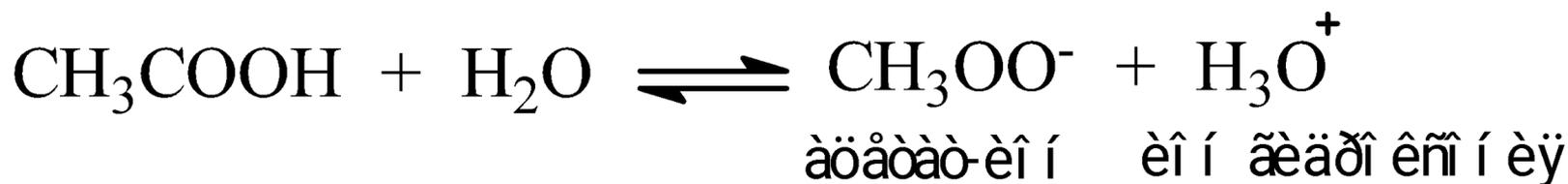
		pKa
$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\alpha}{\text{CH}}\text{COOH}$ ↓ Cl	α-хлормасляная кислота	2,84
$\text{CH}_3\overset{\beta}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{COOH}$ ↓ Cl	β-хлормасляная кислота	4,06
$\overset{\gamma}{\text{CH}_2}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ↓ Cl	γ-хлормасляная кислота	4,52
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	масляная кислота	4,82

Уменьшение кислотности

Монокарбоновые кислоты

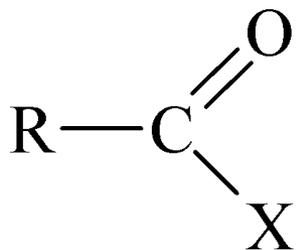
Химические свойства

Кислотные свойства

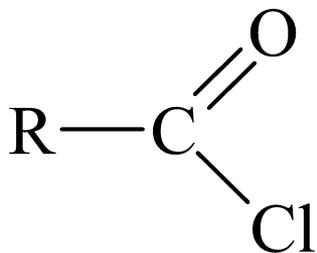


Монокарбоновые кислоты

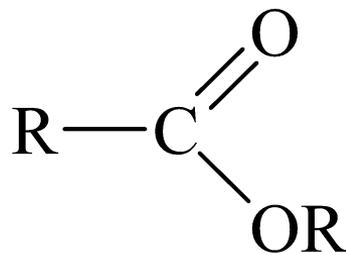
Функциональные производные карбоновых кислот



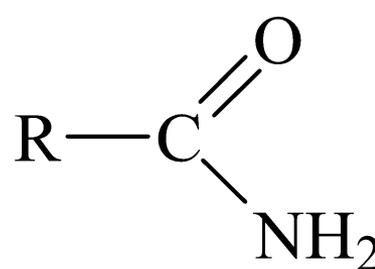
Общая формула функциональных производных карбоновых кислот



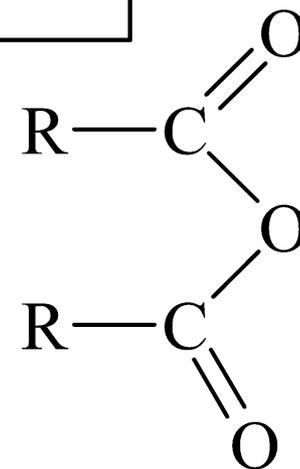
галогенангидрид



сложный эфир



амид



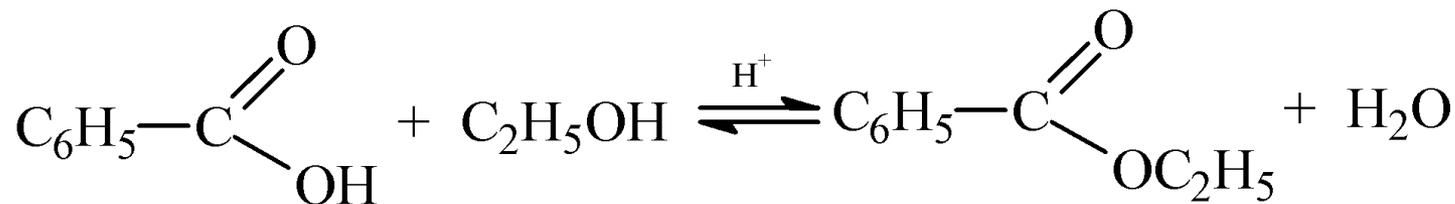
ангидрид

Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Реакции нуклеофильного замещения

Реакция этерификации – образование сложного эфира



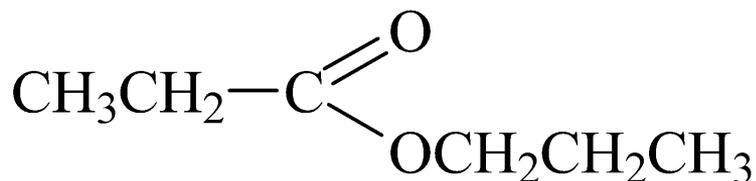
ááí çí éí àÿ êèñëî òà

ýòèèááí çí àò,
ýòèèî âû é ýòèð ááí çí éí î é êèñëî òí

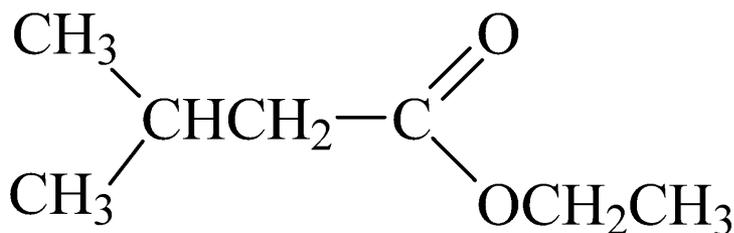
Монокарбоновые кислоты

Сложные эфиры

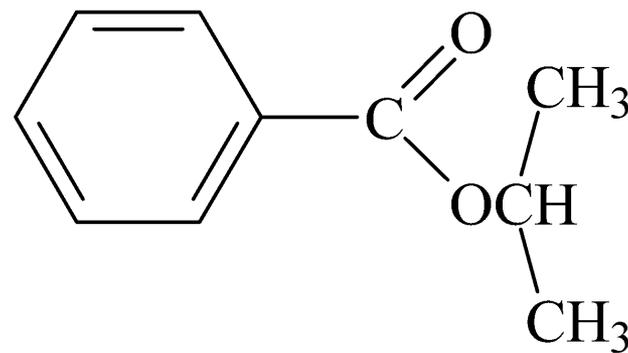
Сложные эфиры — это функциональные производные карбоновых кислот, в которых гидроксильная группа заменена остатком спирта или фенола —OR.



пропилпропаноат



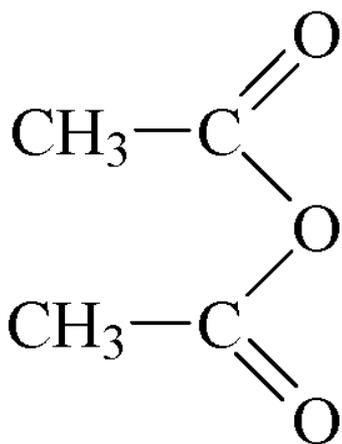
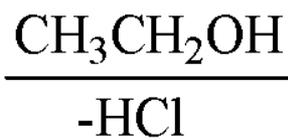
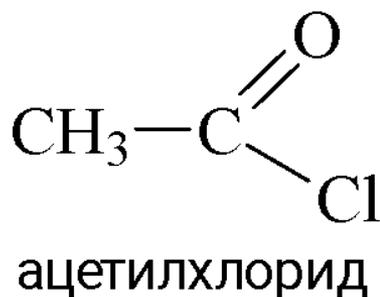
этил-3-метилбутаноат



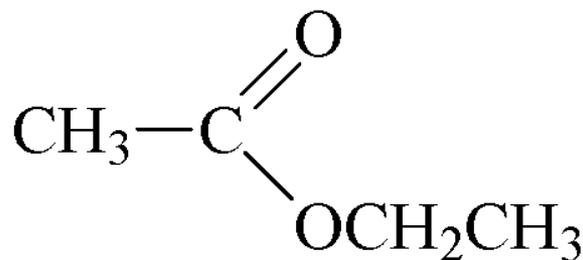
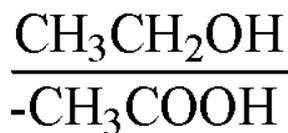
изопропилбензоат

Монокарбоновые кислоты

Сложные эфиры

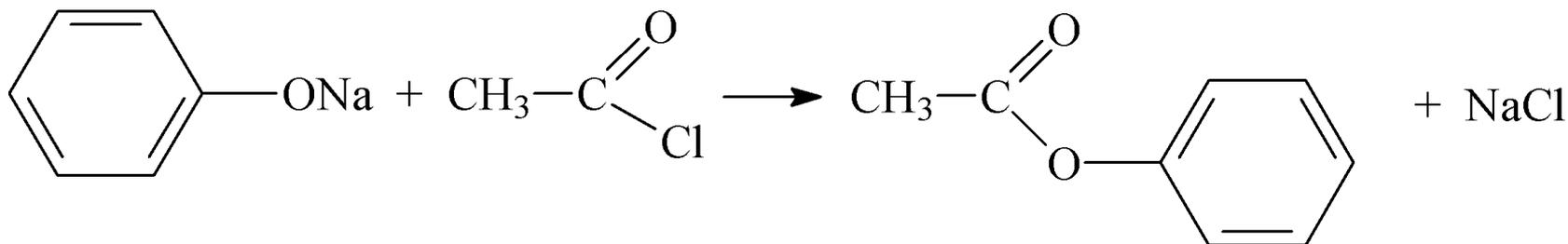


уксусный ангидрид



Монокарбоновые кислоты

Сложные эфиры



феноксид натрия

ацетилхлорид

фенилацетат

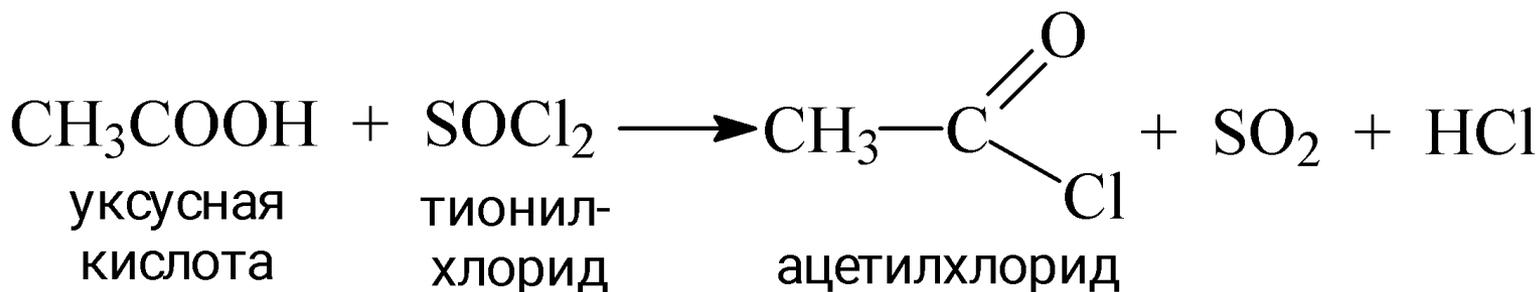
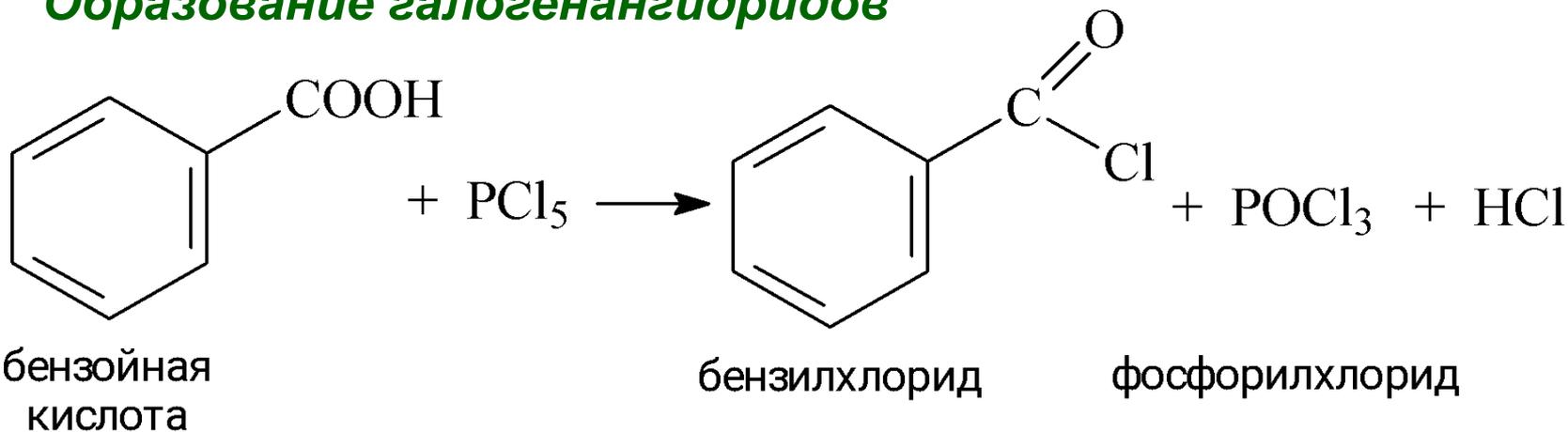
+ NaCl

Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Реакции нуклеофильного замещения

Образование галогенангидридов

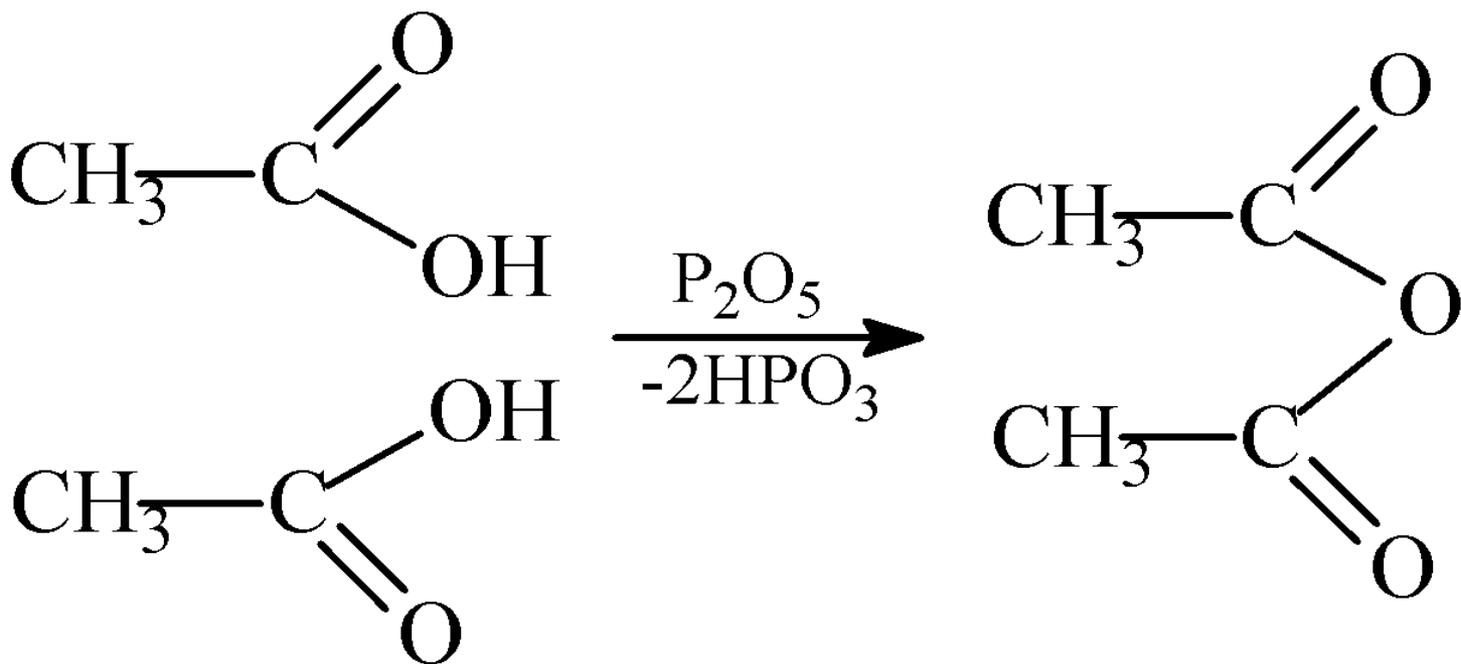


Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Реакции нуклеофильного замещения

Образование ангидридов кислот



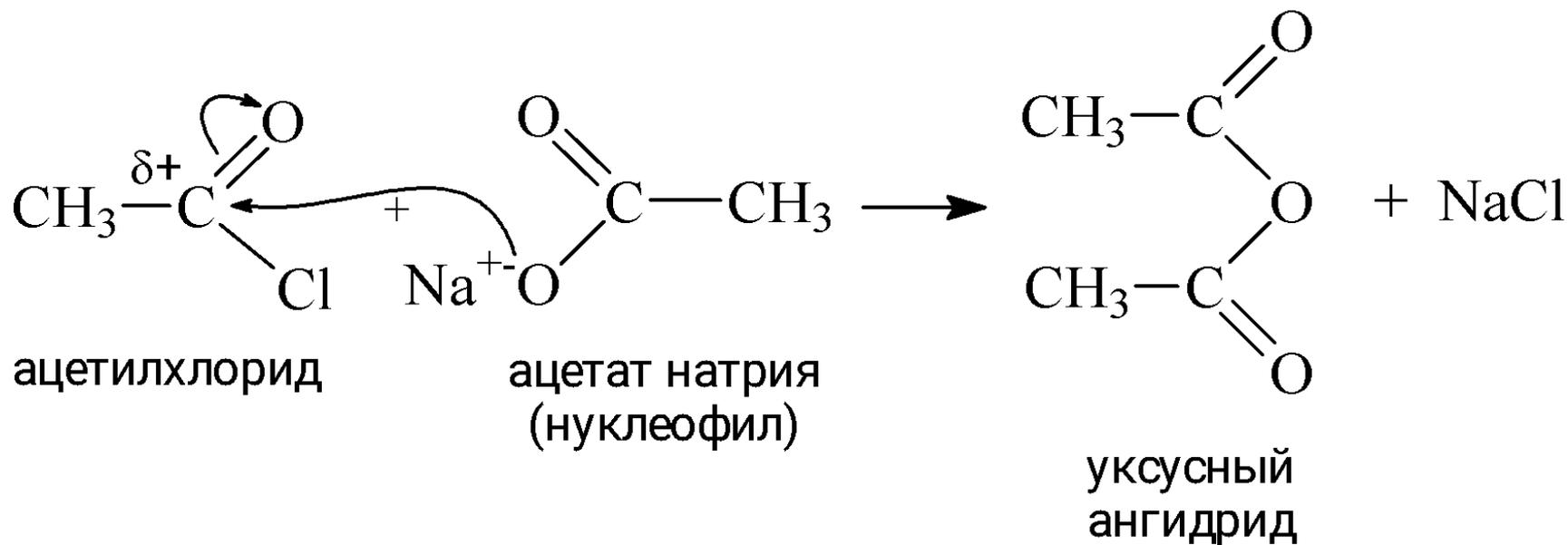
óêñóñí û é àí ãèäðèä

Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Реакции нуклеофильного замещения

Образование ангидридов кислот

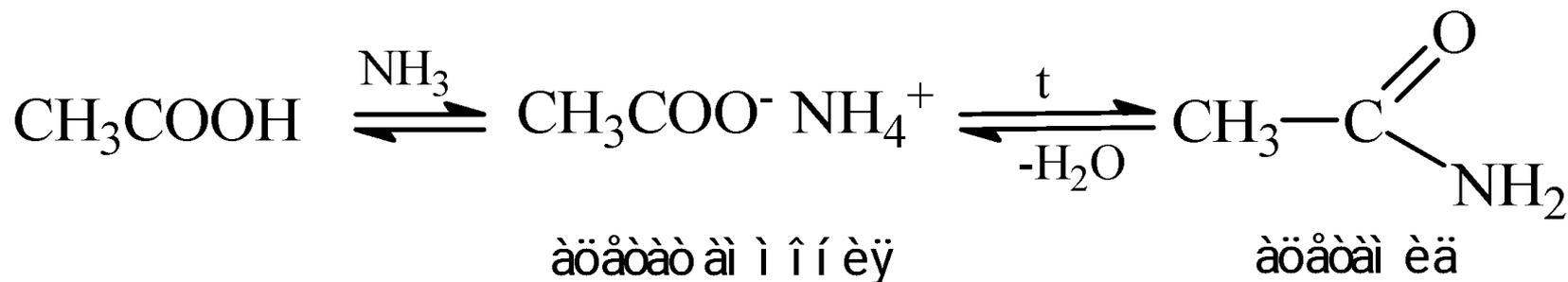


Монокарбоновые кислоты

Химические свойства

Реакции нуклеофильного замещения

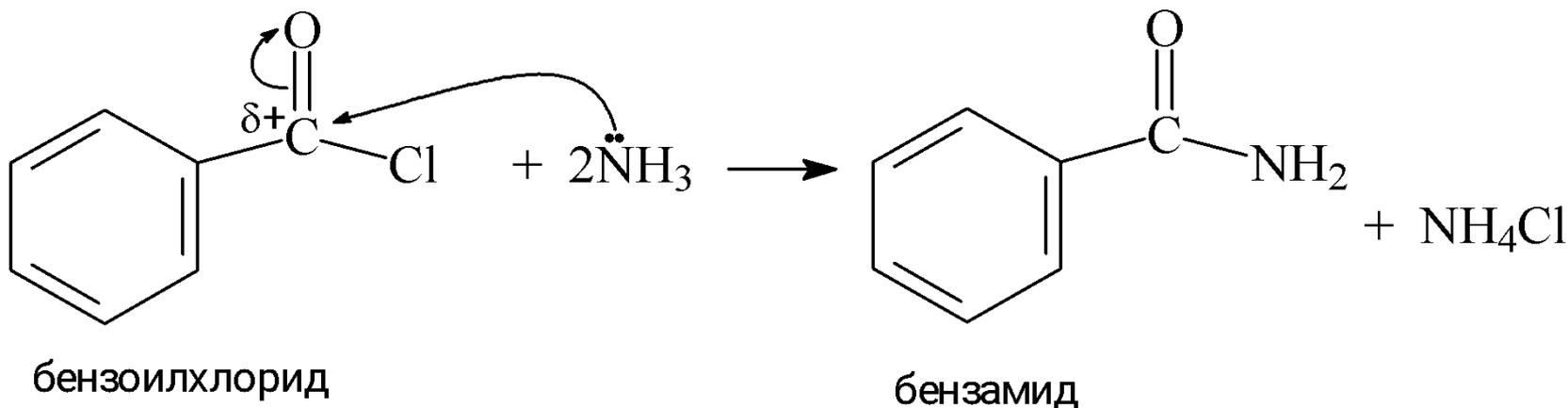
Образование амидов



Монокарбоновые кислоты

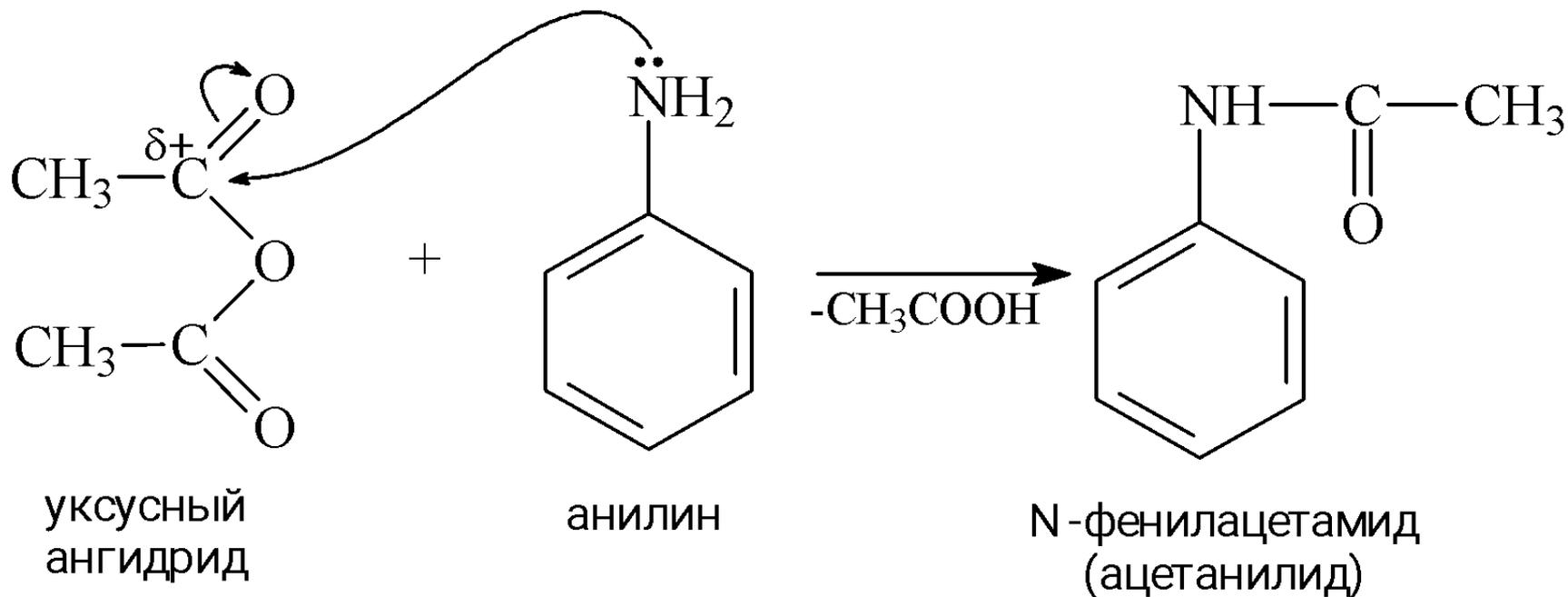
Амиды

Амиды — это функциональные производные карбоновых кислот, в которых гидроксильная группа заменена на аминогруппу



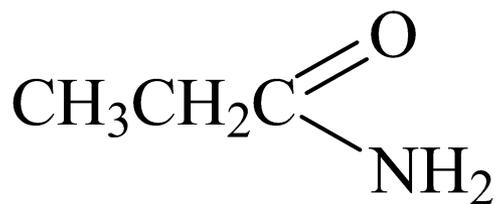
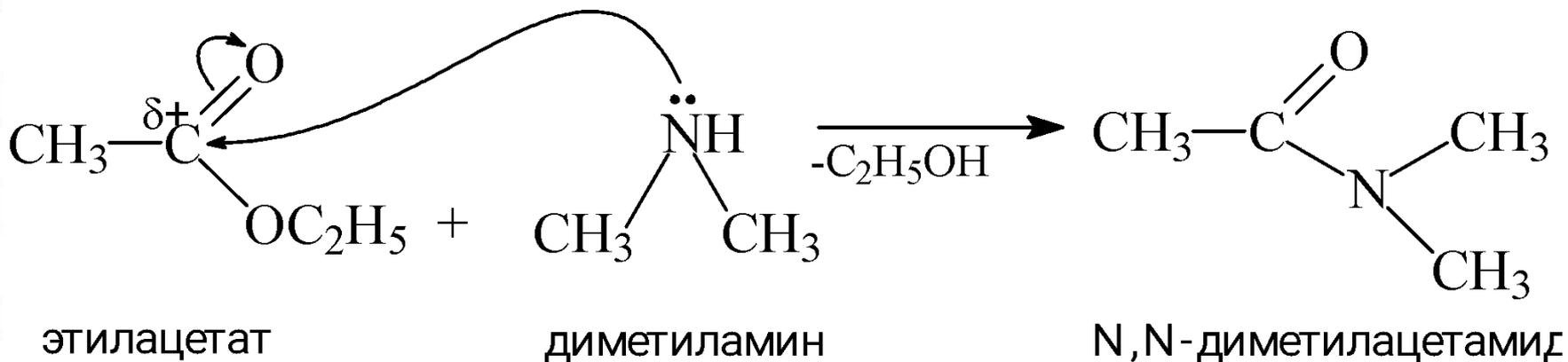
Монокарбоновые кислоты

Амиды

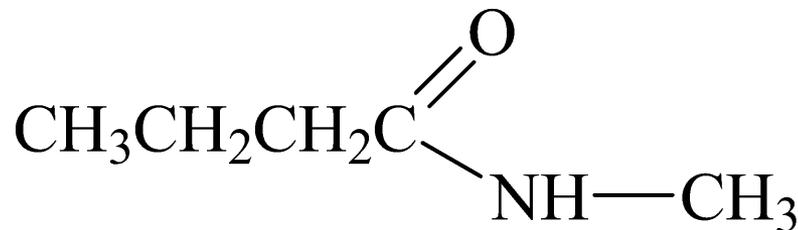


Монокарбоновые кислоты

Амиды



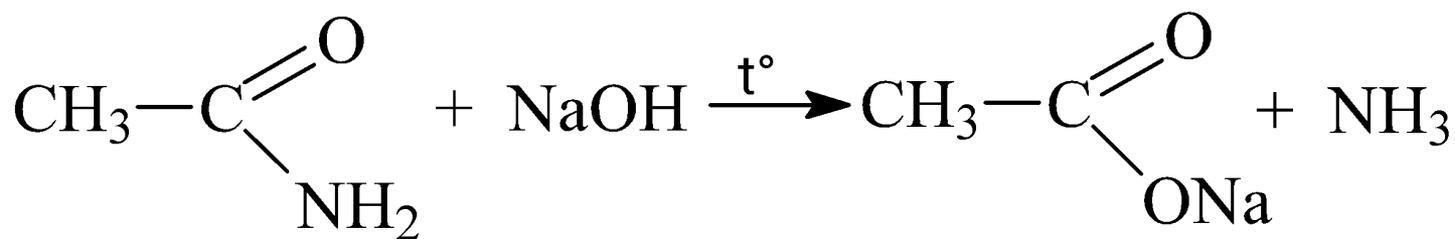
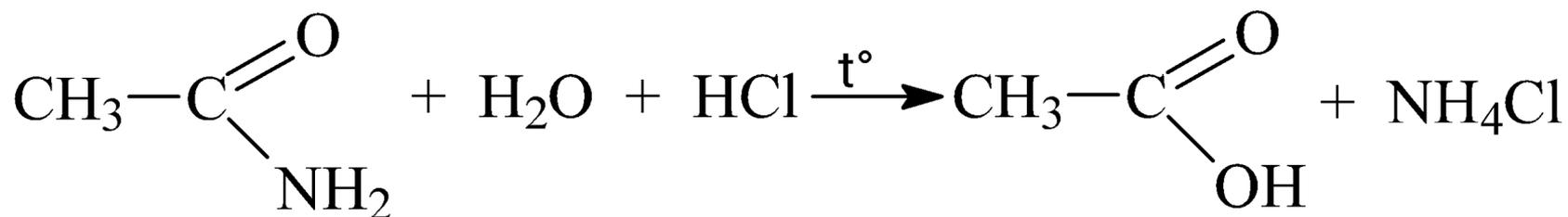
пропанамид



N-метилбутанамид

Монокарбоновые кислоты

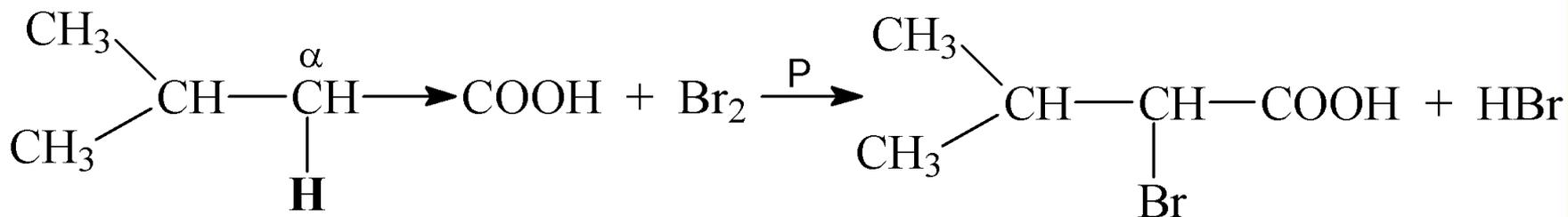
Амиды



Монокарбоновые кислоты

Реакции с участием радикалов монокарбоновых кислот

Галогенирование насыщенных алифатических кислот (реакция Гелля—Фольгарда—Зелинского)



изовалериановая кислота
(3-метилбутановая кислота)

α -бромизовалериановая кислота
(2-бром-3-метилбутановая кислота)

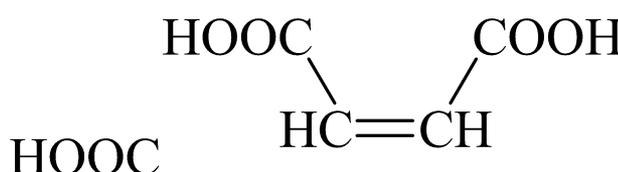
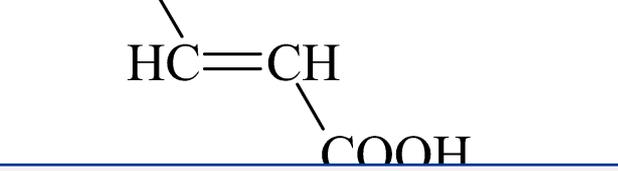
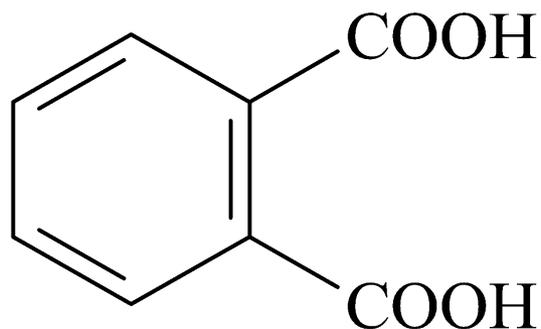
Дикарбоновые кислоты

Номенклатура, изомерия и физические свойства

Название	Структурная формула	pK_{a1}	pK_{a2}
Алифатические			
Этандиовая (щавелевая)	HOOC—COOH	1,27	4,27
Пропандиовая (малоновая)	$\text{HOOC—CH}_2\text{—COOH}$	2,86	5,70
Бутандиовая (янтарная)	$\text{HOOC—(CH}_2\text{)}_2\text{—COOH}$	4,21	5,64
Пентандиовая (глутаровая)	$\text{HOOC—(CH}_2\text{)}_3\text{—COOH}$	4,34	5,27
Гександиовая (адипиновая)	$\text{HOOC—(CH}_2\text{)}_4\text{—COOH}$	4,41	5,28

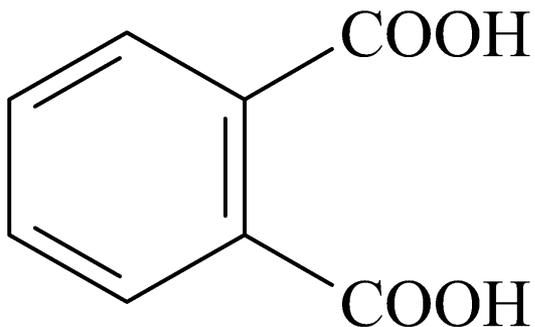
Дикарбоновые кислоты

Номенклатура, изомерия и физические свойства

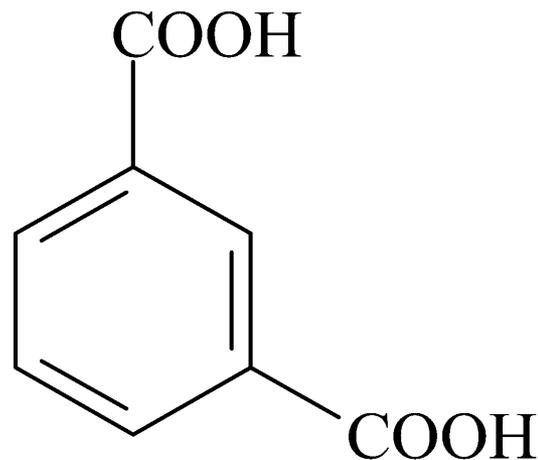
Название	Структурная формула	pK_{a1}	pK_{a2}
Непредельные			
<i>цис</i> -Бутендиовая (малеиновая)		1,92	6,23
<i>транс</i> -Бутендиовая (фумаровая)		3,02	4,38
Ароматические			
Бензол-1,2-дикарбоновая (фталевая)		2,58	5,64

Дикарбоновые кислоты

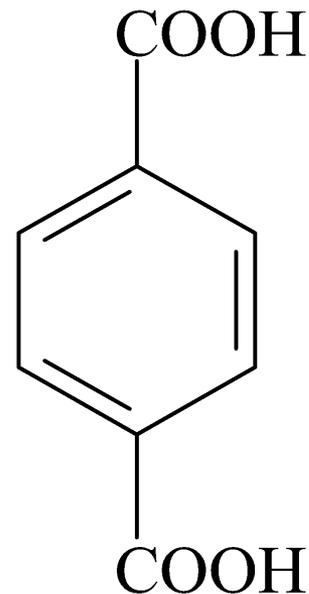
Номенклатура, изомерия и физические свойства



**Бензол-
1,2-дикарбоновая
(фталевая кислота)**



**Бензол-
1,3-дикарбоновая
(изофталевая кислота)**

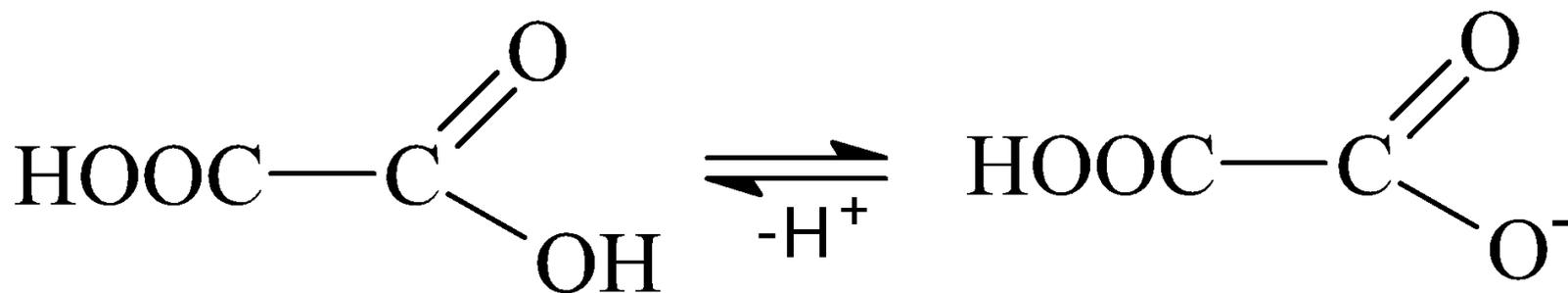


**Бензол-
1,4-дикарбоновая
(терефталевая кислота)**

Дикарбоновые кислоты

Химические свойства

Кислотные свойства



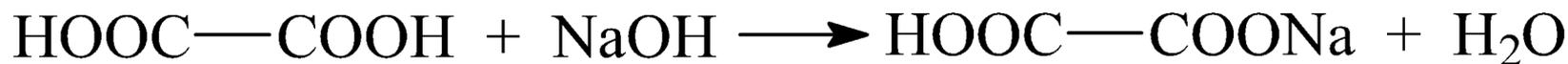
щавелевая кислота

гидроксалаат-ион

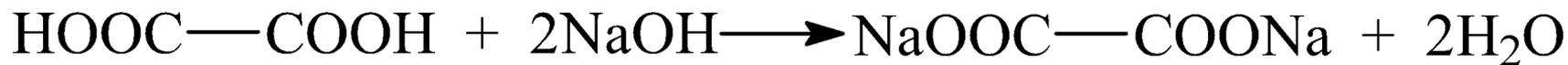
Дикарбоновые кислоты

Химические свойства

Кислотные свойства



гидроксала́т натрия
(кислая соль)

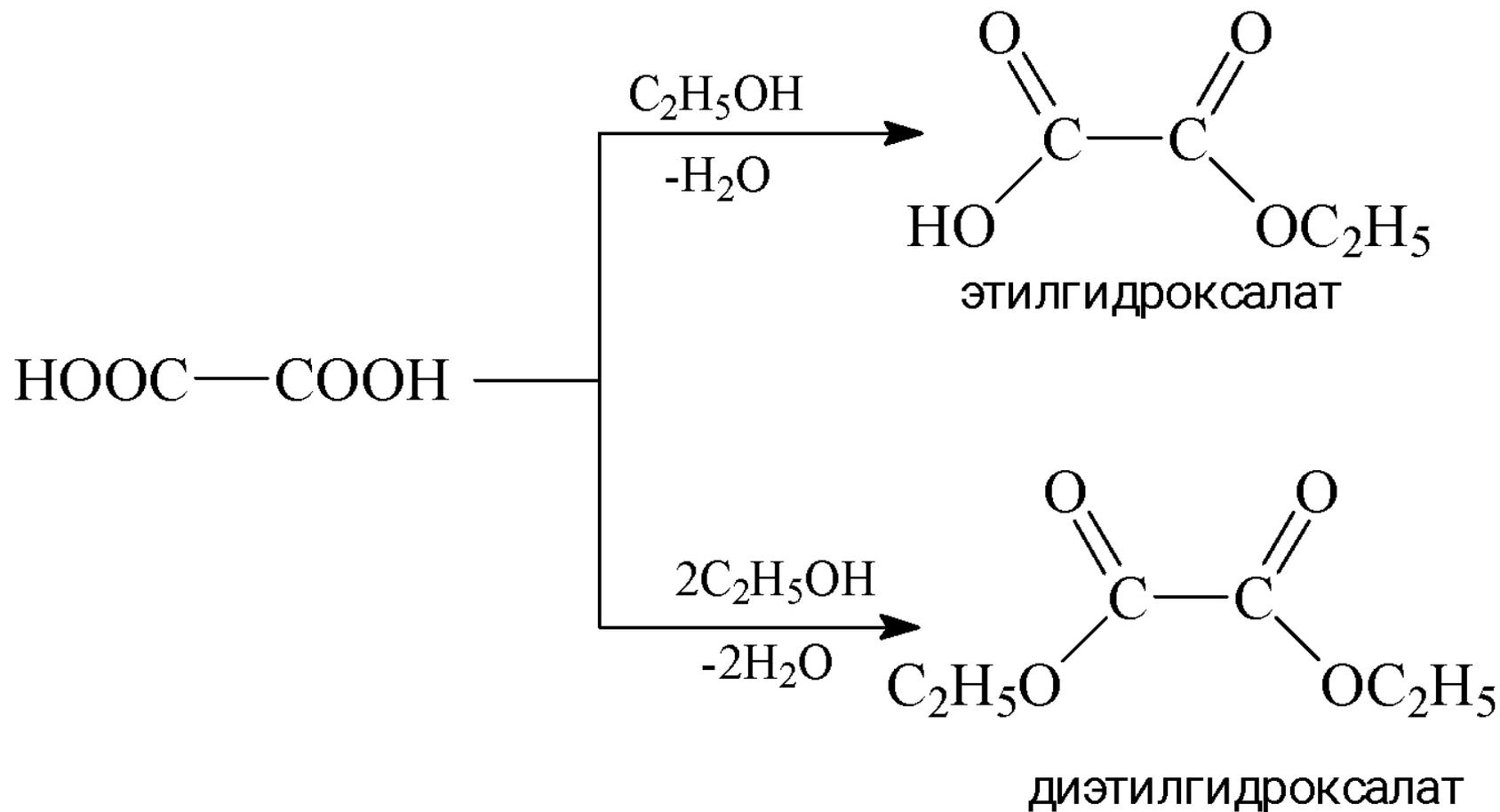


оксала́т натрия
(средняя соль)

Дикарбоновые кислоты

Химические свойства

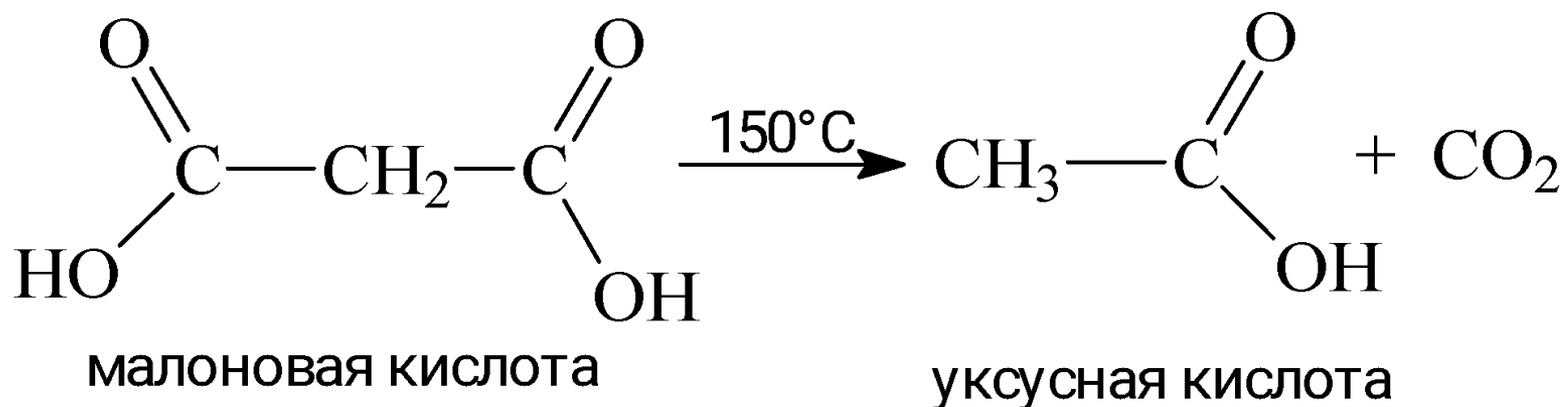
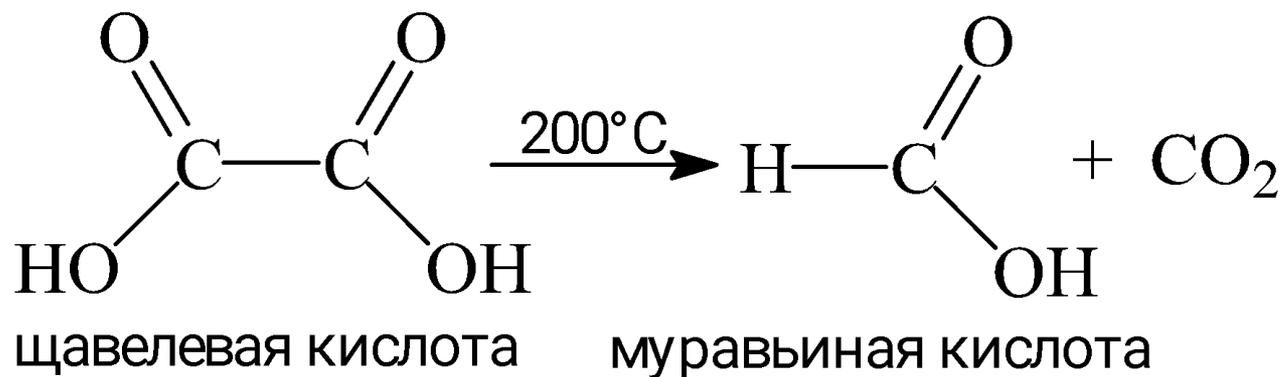
Реакции нуклеофильного замещения



Дикарбоновые кислоты

Химические свойства

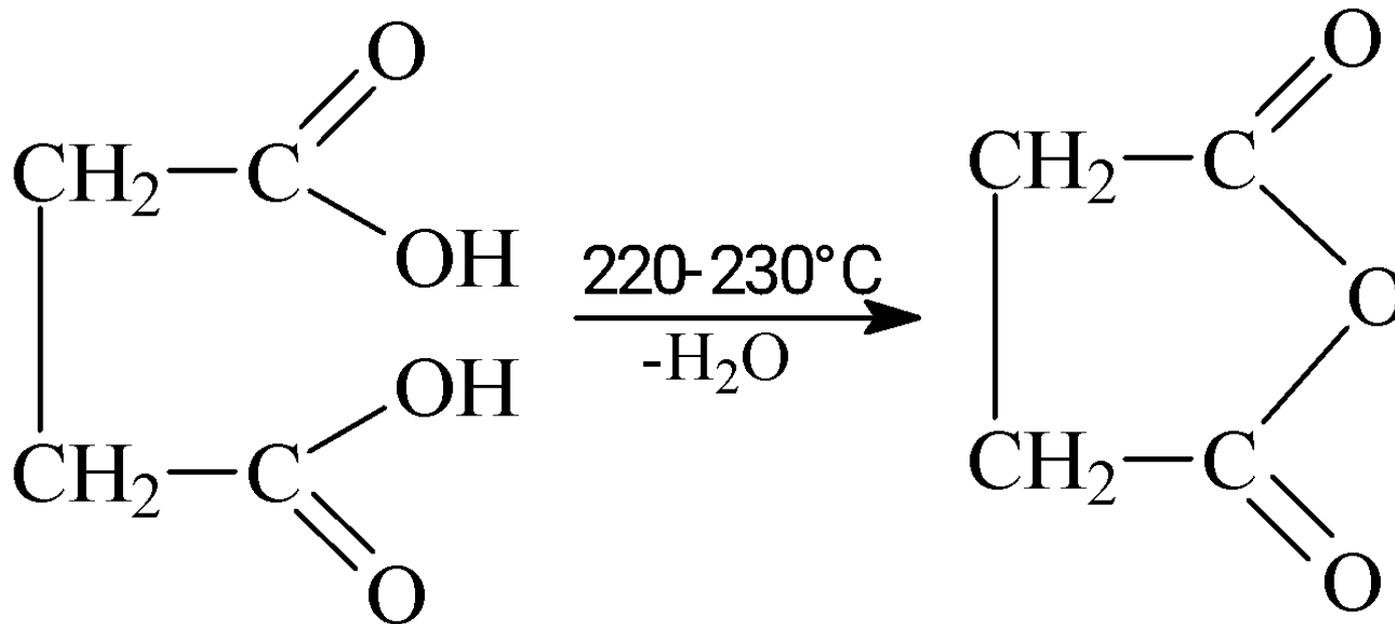
Специфические реакции дикарбоновых кислот



Дикарбоновые кислоты

Химические свойства

Специфические реакции дикарбоновых кислот



янтарная кислота

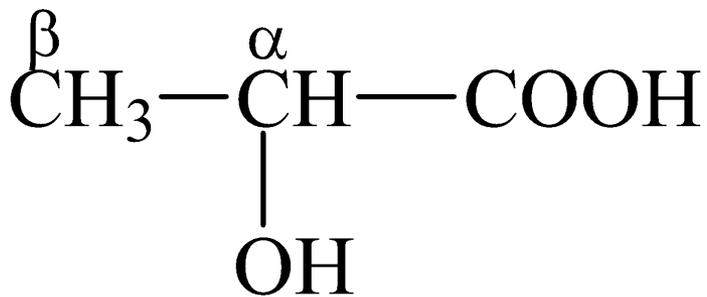
янтарный ангидрид

Гидроксикислоты

Классификация

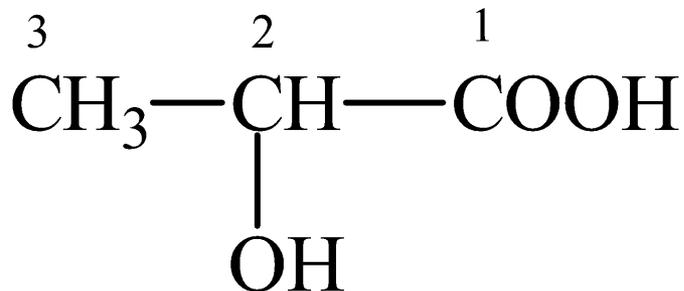
Гидроксикислоты содержат в молекуле одновременно карбоксильную и гидроксильную группы

В зависимости от природы углеводородного радикала гидроксикислоты могут быть алифатическими и ароматическими (фенолокислоты).

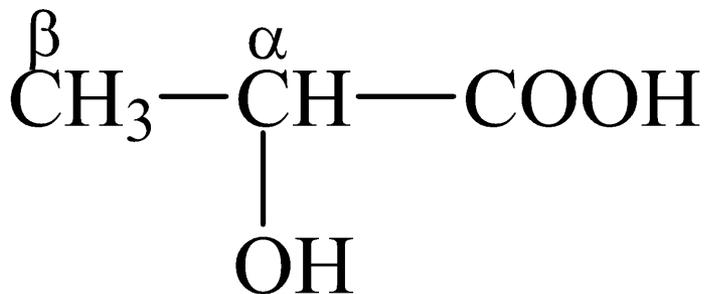


Гидроксикислоты

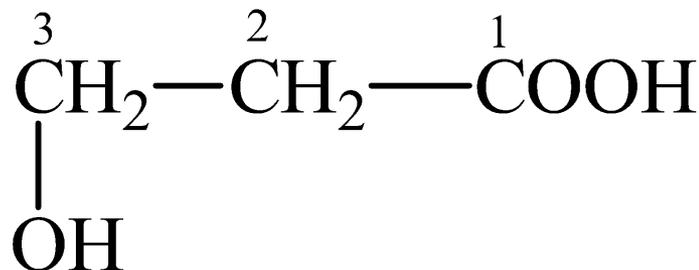
Номенклатура и изомерия



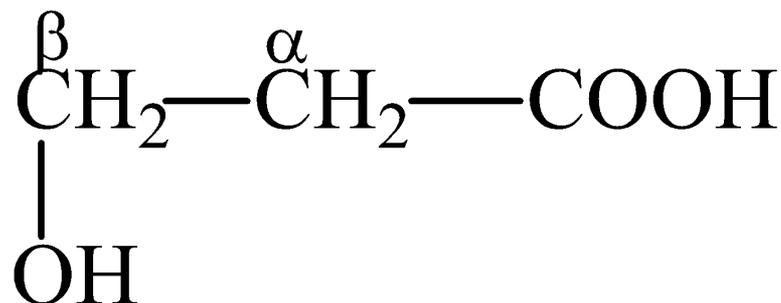
**2-гидроксипропановая
(молочная) кислота**



**α -гидроксипропановая
(молочная) кислота**



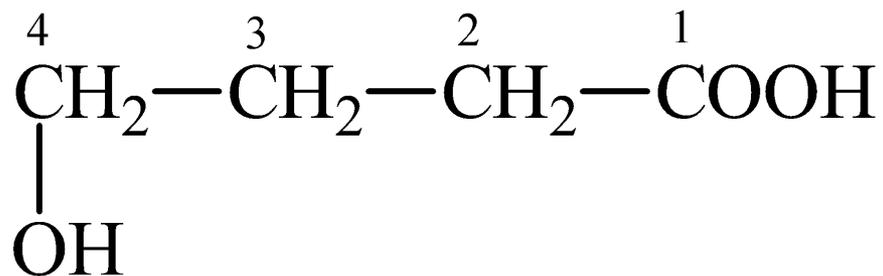
3-гидроксипропановая кислота



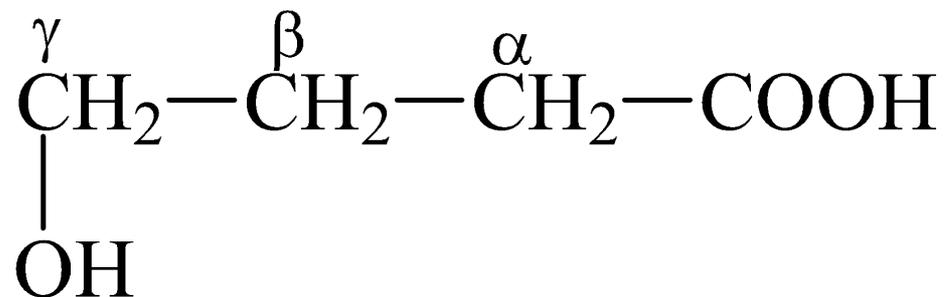
β -гидроксипропановая кислота

Гидроксикислоты

Номенклатура и изомерия



4-гидроксибутановая кислота

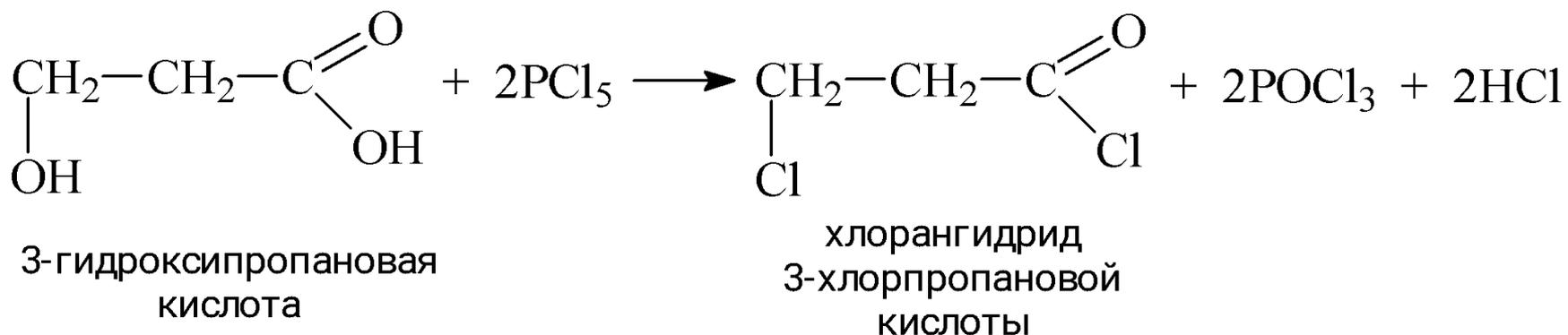


γ-гидроксибутановая кислота

Гидроксикислоты

Химические свойства

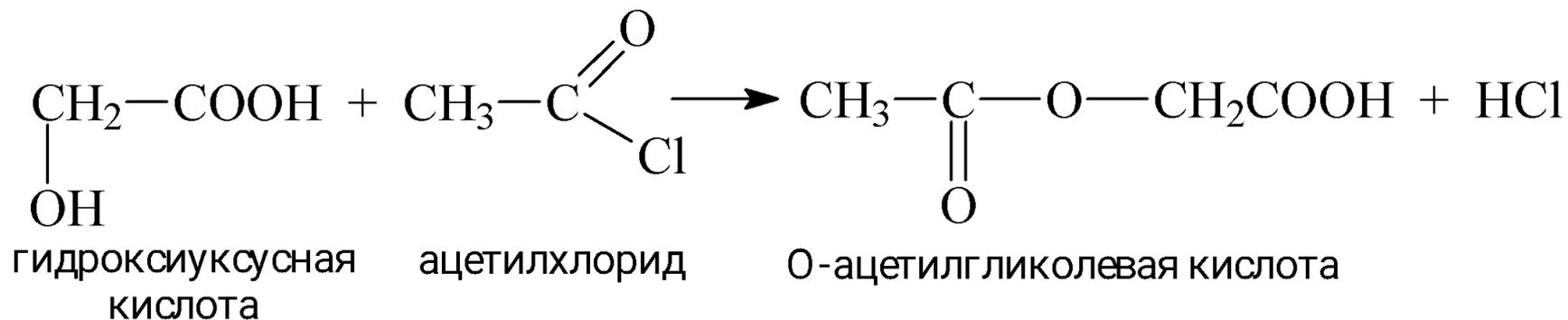
Взаимодействие с галогенидами фосфора



Гидроксикислоты

Химические свойства

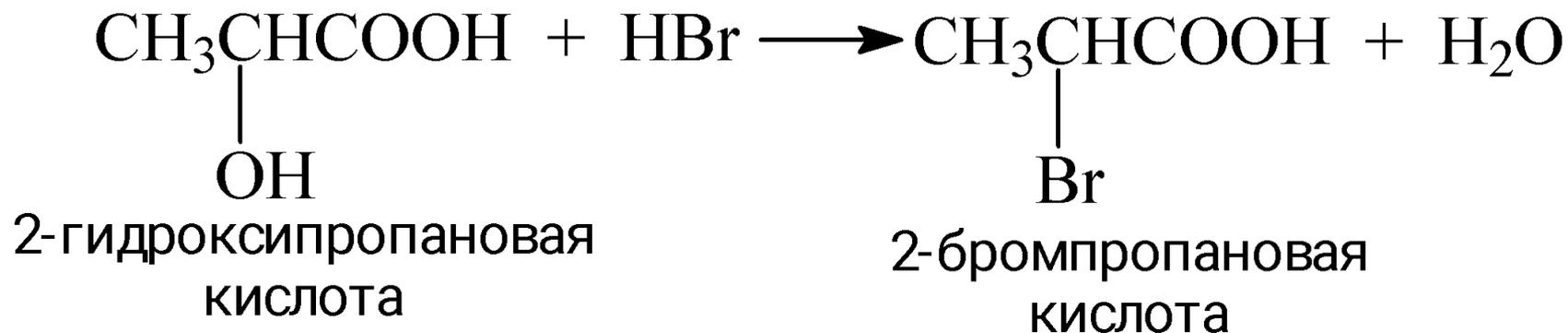
Ацилирование



Гидроксикислоты

Химические свойства

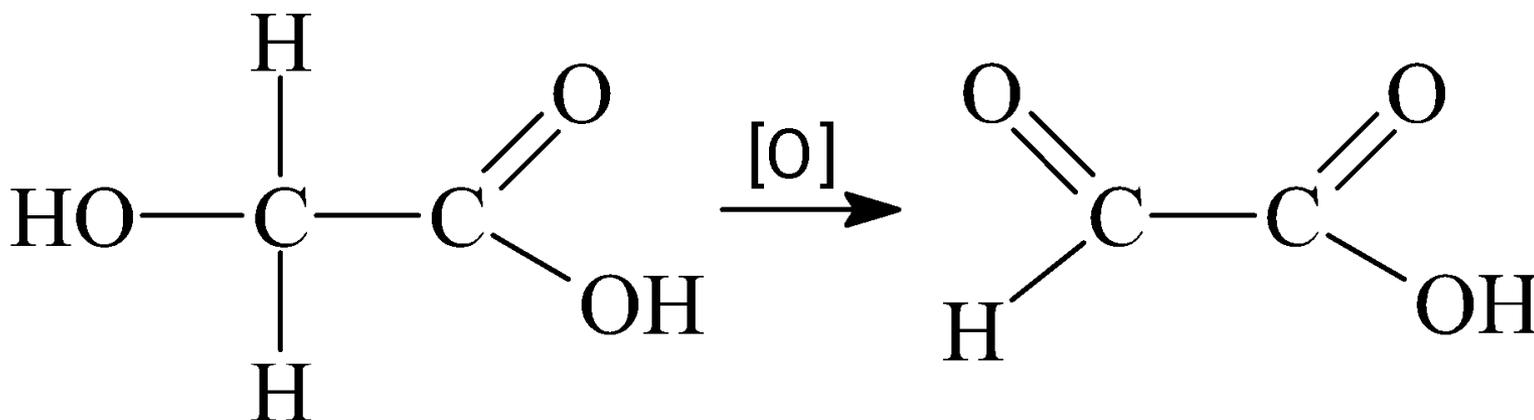
Взаимодействие с галогенводородами



Гидроксикислоты

Химические свойства

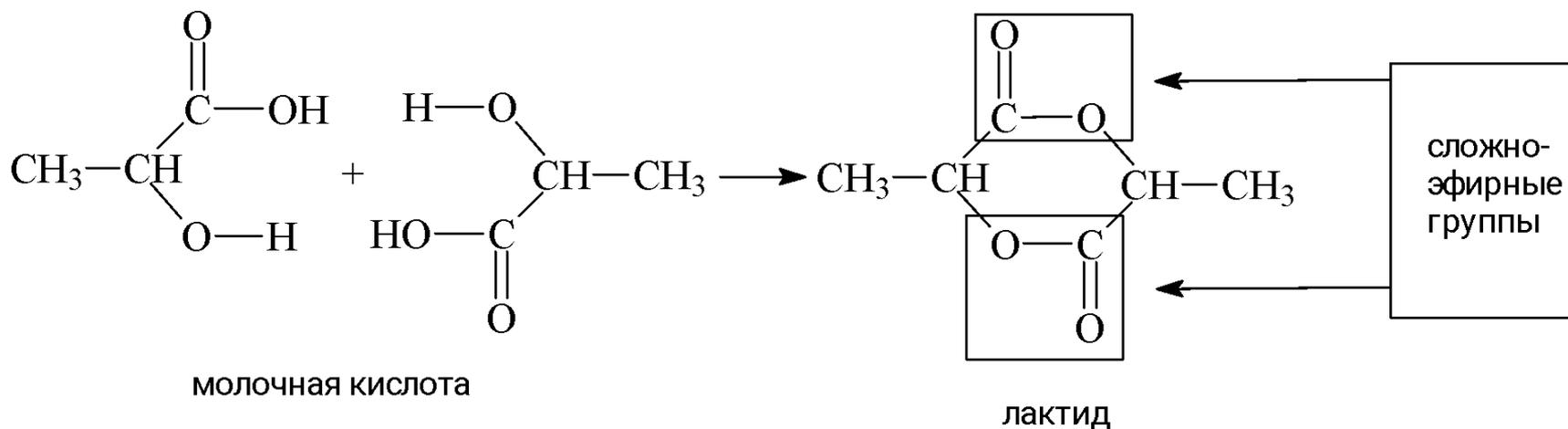
Окисление



Гидроксикислоты

Химические свойства

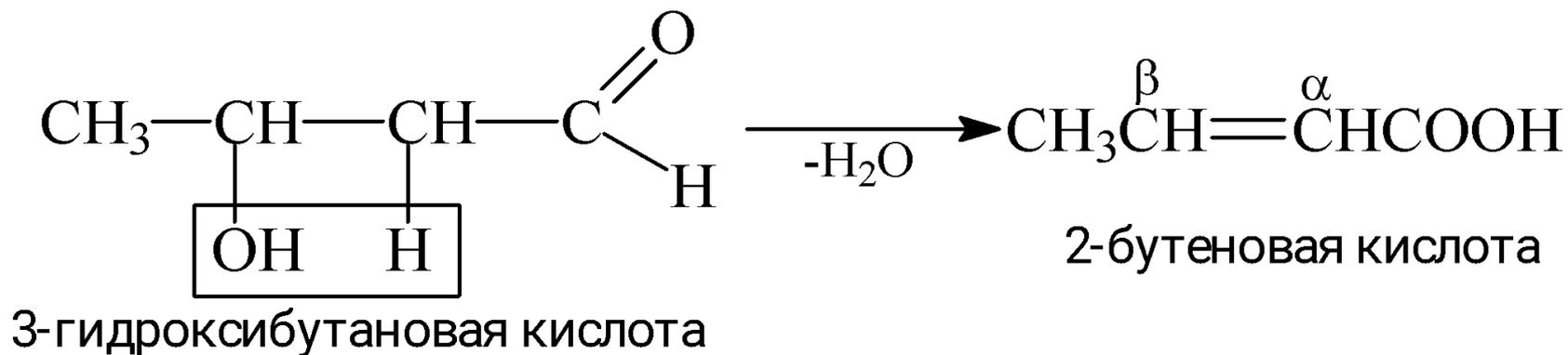
Специфические свойства



Гидроксикислоты

Химические свойства

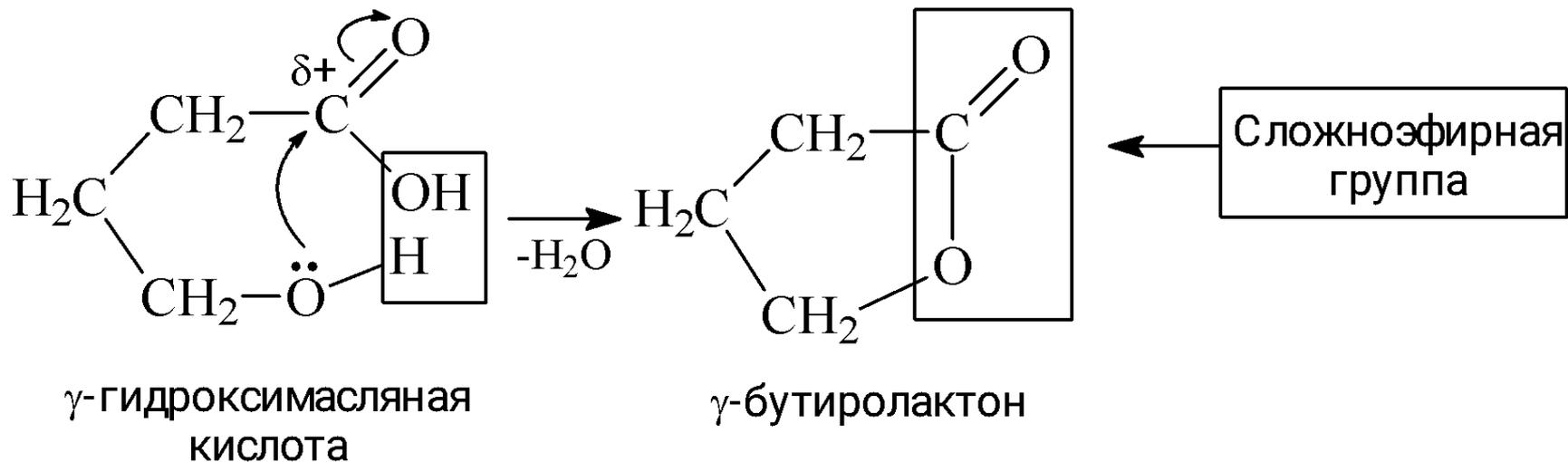
Специфические свойства



Гидроксикислоты

Химические свойства

Специфические свойства



Гидроксикислоты

Химические свойства

Разложение α -гидроксикислот

